

# ALUMINUM ALLOY FOR MAGNETIC DISK SUBSTRATE

**Patent number:** JP1225740  
**Publication date:** 1989-09-08  
**Inventor:** NANBAE MOTOHIRO; OHARA KINYA; KISHINO KUNIHIKO  
**Applicant:** FURUKAWA ALUMINIUM  
**Classification:**  
- **international:** C22C21/06  
- **european:**  
**Application number:** JP19880050243 19880303  
**Priority number(s):** JP19880050243 19880303

[Report a data error here](#)

## Abstract of JP1225740

**PURPOSE:** To obtain the title Al alloy having excellent adhesion of electroless plating in the base and excellent surface smoothness by specifying the compsn. consisting of Mg, Cr, Zn and Al and regulating the impurity elements such as Si and Fe. **CONSTITUTION:** The Al alloy for a magnetic disk contains, by weight, 2.0-6.0% Mg, 0.005-0.04% Cr and 0.05-2.0% Zn as essential elements, furthermore contains at need one or more kinds of elements selected from 0.05-1.0% Mn, 0.001-0.1% Zr and 0.001-0.05% Ti, contains regulatively <=0.1% Si and <=0.1% Fe as the impurity elements and the balance consisting of inevitable impurities with Al. The alloy has excellent adhesion of electroless plating in the base treatment. The plating finish surface of the plating is smooth and has no surface faults, by which the large capacity and high density of a magnetic disk are permitted.

---

Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

## ⑫ 公開特許公報 (A) 平1-225740

⑯ Int. Cl.

C 22 C 21/06

識別記号

府内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)9月8日

Z-6735-4K

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

④ 発明の名称 磁気ディスク基板用アルミニウム合金

⑫ 特願 昭63-50243

⑬ 出願 昭63(1988)3月3日

⑭ 発明者 難波江元広 栃木県日光市清滝桜ヶ丘町1番地 古河アルミニウム工業株式会社日光工場内

⑭ 発明者 大原欽也 栃木県日光市清滝桜ヶ丘町1番地 古河アルミニウム工業株式会社日光工場内

⑭ 発明者 岸野邦彦 栃木県日光市清滝桜ヶ丘町1番地 古河アルミニウム工業株式会社日光工場内

⑮ 出願人 古河アルミニウム工業 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号  
株式会社

## 明細書

## 1 発明の名称

磁気ディスク基板用アルミニウム合金

## 2 特許請求の範囲

(1) Mg 2.0 ~ 6.0 wt%, Cr 0.005 ~ 0.04 wt%, Zn 0.05 ~ 2.0 wt% を必須元素として含有し、不純物元素として、Si 0.1 wt% 以下、Fe 0.1 wt% 以下に規制し、残部が不可避的不純物と A&lt;からなることを特徴とする磁気ディスク基板用アルミニウム合金。

(2) Mg 2.0 ~ 6.0 wt%, Cr 0.005 ~ 0.04 wt%, Zn 0.05 ~ 2.0 wt% を必須元素として含有し、更に Mn 0.05 ~ 1.0 wt%, Zr 0.001 ~ 0.1 wt%, Ti 0.001 ~ 0.05 wt% の内1種以上の元素を選択的に含有し、不純物元素として、Si 0.1 wt% 以下、Fe 0.1 wt% 以下に規制し、残部が不可避的不純物と A&lt;からなることを特徴とする磁気ディスク基板用アルミニウム合金。

## 3 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明は磁気ディスク基板用アルミニウム合金に関し、特に下地処理メツキにおける無電解メツキの密着性を向上し、メツキ上り表面を平滑化するメツキ性に優れたアルミニウム合金に関するものである。

## (従来の技術)

電子計算機の記録装置に用いられる磁気ディスクには、一般にアルミニウム合金からなる基板の表面に磁性体を被覆したものが用いられている。このような磁気ディスクは基板を所定の厚さに加工した後、表面を鏡面研磨してから磁性体粉末と樹脂粉末の混合物を塗布し、かかる後加熱処理して磁性体膜を形成することにより作られている。

近年磁気ディスクは大容量化、高密度化が要請されるようになり、磁気ディスクの1ビット当たりの磁気領域は益々微小化されていると共に、磁気ヘッドと磁気ディスクとの間隙も減少させることが必要となり、磁性体膜にも薄肉化と耐摩耗性の改善が望まれるようになつた。このため基板を所

定の厚さに加工した後、表面を鏡面加工してから磁性体被覆のための下地処理として硬質非磁性金属、例えば Ni-P を無電解めっきし、かかる後スパッタリング又はめっきにより磁性体、例えば Co-Ni-P 合金を被覆した磁気ディスクが提案されている。

このような磁気ディスクの基板には次のような特性が要求されている。

- (1) 非熱処理型で種々の加工および使用時の高速回転に耐える十分な強度を有すること。
- (2) 軽量で研磨により良好な鏡面が得られ、ピット等の表面欠陥が現れないこと。
- (3) 下地処理である無電解めっきの密着性および表面平滑性が優れ、めっき後もピット等の欠陥が現れないこと。

このような特性を満たす磁気ディスク用基板として、JIS A 5086 合金 (Mg 3.5 ~ 4.5 wt %, Fe ≤ 0.50 wt %, Si ≤ 0.40 wt %, Mn 0.20 ~ 0.7 wt %, Cr 0.05 ~ 0.25 wt %, Cu ≤ 0.10 wt %, Ti ≤ 0.15 wt %, Zn ≤

なる場合もある。このように磁気ディスクのめっき性の向上には主としてその基板用アルミニウム合金の金属間化合物を減らし、大きさも小さくすることが強く望まれ、種々の対策が講じられてきたが、必ずしも充分な成果が得られていなかつた。

#### 〔課題を解決するための手段〕

本発明はこれに鑑み種々検討の結果、無電解 Ni-P 合金めっきの密着性やめっき表面の平滑性は前処理のジンケート皮膜を薄くかつ均一緻密に付着させが必要であり更に、Ni-P 合金めっき皮膜の密着性はジンケート皮膜の付着状況だけでなく、素材の結晶粒径およびマトリックス中の微量添加元素にも影響され、即ち結晶粒は微細であれば密着性は向上し、又微量添加元素の種類、量をコントロールすることによつても密着性が改善されることを知見し、更に検討の結果、これらの効果を必要に応じて組み合せることによりその相互作用が得られ、その結果として下地処理めっきにおける無電解めっきの密着性が優れ、しかも

0.25 wt %、Al 残部) 又は JIS A 5086 合金の不純物である Fe や Si 等を規制してマトリックス中に生成する金属間化合物を小さくした合金が用いられている。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら上記 JIS A 5086 合金からなる基板は、磁性体被覆の下地処理である無電解めっきの密着性が劣るため、磁性体の被覆工程又は使用中無電解めっき被覆が剥離することが有るという問題があつた。又無電解めっきの表面平滑性も充分とはいえない。即ち金属間化合物はジンケート処理時に脱落してピットを生成する。このピットは無電解めっき厚さが 20 μm 程度の膜厚であれば、その後ポリシング研磨を施すことにより消えることが多いが、昨今めっき厚さが薄膜化の傾向にあり(例えば 17 μm 程度)、めっき後のポリシング研磨後もピットが残存する場合が生じてきた。又アルミニウム合金板を所定の寸法に打ち抜き、その後切削もしくは研削研磨を施すが、その際金属間化合物が脱落し、ピット欠陥と

めっき上り表面が平滑でかつ表面欠陥のない磁気ディスク基板用アルミニウム合金を開発したものである。

即ち本発明合金の一つは、Mg 2.0 ~ 6.0 wt %, Cr 0.005 ~ 0.04 wt %, Zn 0.05 ~ 2.0 wt % を必須元素として含有し、不純物元素として、Si 0.1 wt % 以下、Fe 0.1 wt % 以下に規制し、残部が不可避的不純物と Al からなることを特徴とする磁気ディスク基板用アルミニウム合金であり、又本発明合金の他の一つは Mg 2.0 ~ 6.0 wt %, Cr 0.005 ~ 0.04 wt %, Zn 0.05 ~ 2.0 wt % を必須元素として含有し、更に Mn 0.05 ~ 1.0 wt %, Zr 0.001 ~ 0.1 wt %, Ti 0.001 ~ 0.05 wt % の内 1 種以上の元素を選択的に含有し、不純物元素として、Si 0.1 wt % 以下、Fe 0.1 wt % 以下に規制し、残部が不可避的不純物と Al からなることを特徴とする磁気ディスク基板用アルミニウム合金である。

#### 〔作用〕

次に本発明合金の添加元素の意義と合金組成の

限定理由について説明する(以下合金組成のwt%を単に%と略記する)。

Mgは主として強度を得るためのもので、その含有量を2.0~6.0%と限定したのは、2.0%未満では十分な強度が得られず、6.0%を越えるとAl-Mg金属間化合物を生成すると共に溶解铸造時の高温酸化によりMgOなどの非金属介在物の生成が著しくなりビット不良を発生させる原因となるためである。

Znはジンケート処理を可能にするもので、その含有量を0.05~2.0%と限定したのは、0.05%未満ではジンケート処理による効果が不十分となり、2.0%を越えると圧延加工性および耐食性を低下し、特にメツキ処理工程においても材料の耐食性が劣るため、ジンケート処理が不均一となり、メツキの密着性や表面の平滑性を低下するためである。尚Zn含有量を上記範囲内とすることにより、ジンケート処理時のAl溶解量を減少し、その後の無電解メツキにおける平滑性を高めることができる。

又不純物元素であるFe、Siをそれぞれ0.1%以下に限定したのはFeやSiはアルミニウム中にほとんど固溶せず金属間化合物として析出するが、その量が多い場合には、Al-Fe系、Al-Fe-Si系等の粗大な金属間化合物が多数存在し、基板の切削・研磨およびジンケート処理時に脱落してビット欠陥となり易いためである。

又他の不可避的不純物元素(例えば、Cu、Ni、V、B等)は、それぞれ0.1%以下であれば本発明合金の特性に影響しない。

尚本発明合金はその組織中に含まれる金属間化合物については、その最大径を1.5μm以下とすることが望ましい。金属間化合物はアルカリエッティングおよびジンケート処理時だけでなく切削研磨加工時にも脱落してビット欠陥となるが、その後の無電解Niメツキにてかなりカバーされ、更に研磨加工後では実際の金属間化合物の大きさよりもビット欠陥はかなり小さくなる。現在、高密度・大容量化の動きの中でディスク基板に対する要求特性も上がっており例えば3.5"ディスク基

Crは均質化処理時および/または熱間圧延、焼純時に微細な化合物として析出し、再結晶粒を微細化すると共に、その一部はマトリックス中に固溶しその強度を向上させると同時に無電解メツキの密着性を向上させる作用があり、それらの相互作用により基板の切削・研磨性の向上およびNi-Pメツキ皮膜の研磨性の向上にも寄与するものである。Crは0.005~0.04%添加する。下限未満ではこの効果が不十分であり、又上限を越えると铸造時のフィルターによる浴湯処理において過剰の元素が除去されて無駄となるばかりか粗大な金属間化合物が生成し、アルカリエッティングおよびジンケート処理だけでなく、切削・研磨加工を施す際にも脱落してビット欠陥となる。

Mn、Zr、TiもCrと同様な効果があるがこれらとCrとを複合して添加することにより、更に大きな効果が期待できる。Mn、Zr、Tiは、必要に応じて1種又は2種以上を選択して添加する。これらの元素の前記上限および下限の設定は、Crと同様な理由による。

板においては、メツキ→研磨上がりにて面内に5μm径を超えるビットは許されない状況である。本発明者らは種々検討の結果、メツキ→研磨上がりにて、面内のビット最大径を5μm以下にするにはアルミニウム合金中の金属化合物の最大径を1.5μm以下にしなければならないことを知見した。又、メツキ→研磨上がりの膜厚によつてもビット径は異なるが、少なくともメツキ→研磨上がりでメツキ膜厚が1.0μm以上の場合、合金中の金属間化合物の最大径が1.5μm以下であるならば、メツキ→研磨上がりのビット最大径は5μm以下とすることができます。

#### [実施例]

市販の純度99.5%以上のAl地金を溶解し、これに合金元素を添加して第1表に示す成分組成の合金浴湯に調製し、脱ガス、沈静処理した後、フィルターで濾過してから水冷铸造し、厚さ3.50mm、幅1000mm、長さ2000mmの鋳塊を得た。

この鋳塊の両面を1.0mmずつ面削してから480±30°Cの温度で約6時間均熱処理した後、常法

に従つて熱間圧延と冷間圧延により厚さ 1.5 mm の板材とした。

この板材から直径 9.5 mm の円板を打抜き、350 °C で 2 時間焼鈍した後、荒研磨と仕上げ研磨を施して鏡面に仕上げた。これ等について市販の溶剤により脱脂し、40 °C の 5% NaOH 水溶液で 30 秒間エッティングしてから室温の 30% HNO<sub>3</sub> 水溶液で 30 秒間スマット除去し、しかる後金属間化合物の最大径を測定し、続いてジンケート処理してから無電解 Ni-P 合金メッキを行い、更に仕上げ研磨を行つてからメッキ皮膜の密着性、表面の平滑性およびピット欠陥を調べ、これ等の結果を從来の JIS A 5086 合金 (Mg 4.0%, Mn 0.5%, Cr 0.2%, Fe 0.3%, Si 0.05%, Ti 0.05%, Zn 0.01%, 残 Al) と比較して第 1 表に併記した。

尚ジンケート処理にはアーブ 302ZN (商品名奥野製薬) を用いてダブルジンケート処理し、無電解 Ni-P 合金メッキにはナイクラント 719

(商品名奥野製薬) を用いて行つた。無電解 Ni

-P メッキは厚さ 1.7 μm、その後の仕上げ研磨 (羽布研磨) にて 4 μm の研磨代をとり厚さ 1.3 μm に仕上げた。

密着性についてはメッキ研磨後、50 mm 平方のサンプルを切出して 400 °C の温度に 30 分間加熱し、直ちに常温水で水冷して Al 合金と Ni-P 合金の熱膨張差によるメッキの剥離および膨れを調べ、剥離や膨れのないものを○印、わずかに生じたものを△印、多数発生したものを×印で表わした (○印が合格、△、×印は不合格である)。又平滑性についてはメッキ研磨後表面粗度を万能表面粗さ計 SE-3H (小坂研究所製) により測定し、JIS B 0601 に規定されている中心線平均粗さ Ra (μm) を 4 点の平均値で示した。表面欠陥の程度についてはメッキ研磨後、光学顕微鏡にて基板表面を観察しピットの最大径で 5 μm を越えるものが存在した場合を×印、ピットが存在しても 5 μm 以下であつた場合を○印で表示した。

第 1 表

No.		化 学 组 成 (w/t %)									他の不純物及び Al	金属間化合物の最大径 (μm)	密着性	表面粗さ:Ra (μm)	表面欠陥
		Mg	Zn	Cr	Fe	Si	Mn	Zr	Ti						
本発明合金	1	2.3	0.08	0.007	0.03	0.04					残	5.6	○	0.003	○
	2	4.0	0.74	0.023	0.01	0.02					〃	3.1	○	0.002	○
	3	5.8	1.83	0.037	0.06	0.03					〃	6.6	○	0.003	○
	4	3.9	0.63	0.010	0.08	0.07					〃	7.0	○	0.001	○
	5	4.0	0.06	0.034	0.02	0.04	0.31				〃	4.8	○	0.031	○
	6	2.6	1.51	0.008	0.02	0.08		0.056			〃	3.5	○	0.002	○
	7	4.6	0.97	0.017	0.04	0.05			0.014		〃	4.2	○	0.003	○
	8	3.2	0.09	0.025	0.03	0.08	0.06	0.082			〃	5.3	○	0.001	○
	9	4.4	0.82	0.030	0.02	0.03		0.003	0.043		〃	3.8	○	0.002	○
	10	2.5	1.32	0.007	0.01	0.01	0.07	0.016	0.006		〃	2.6	○	0.002	○
比較合金	11	4.0	0.02	0.031	0.01	0.04					残	3.0	×	0.018	○
	12	2.2	2.46	0.016	0.02	0.03					〃	4.2	×	0.022	○
	13	5.8	1.36	0.003	0.06	0.01					〃	5.8	△	0.003	○
	14	3.2	0.70	0.052	0.01	0.08					〃	17.3	○	0.002	×
	15	4.6	0.08	0.021	0.26	0.02					〃	20.2	○	0.003	×
	16	5.1	0.84	0.011	0.02	0.20	0.067				〃	19.8	○	0.003	×
	17	4.3	0.03	0.006	0.18	0.08		0.026	0.003		〃	18.7	△	0.015	×
	18	3.2	0.99	0.046	0.01	0.03	1.51				〃	21.2	○	0.002	×
	19	4.0	1.28	0.032	0.03	0.04		0.20	0.062		〃	19.5	○	0.002	×
	20	5.2	2.86	0.011	0.08	0.08	1.74			0.042	〃	17.8	×	0.023	×
	21	3.7	1.00	0.023	0.17	0.03	1.46	0.18	0.073		〃	22.6	○	0.003	×
従来合金	22	JIS A 5086 合金										24.8	×	0.019	×

\*注) 表中、空欄部の量は、0.000wt%以下である。

第1表から明らかなように本発明合金No.1~10は何れも従来合金No.22よりはるかに優れた密着性と表面平滑性等の特性を有することが判る。

これに対し本発明合金の組成範囲より外れる比較合金No.11~21は密着性、表面平滑性又は表面欠陥の特性の何れかが悪化することが判る。

(発明の効果)

このように本発明合金は磁気ディスク基板として、下地処理である無電解メッキの密着性が優れ、しかもメッキ上がり表面が平滑で欠陥がなく、磁気ディスクの大容量化、高密度化を可能にする等、工業上顕著な効果を奏するものである。

特許出願人 古河アルミニウム工業株式会社